
КЛИМАТИЧНИТЕ ИНВЕСТИЦИИ В БЪЛГАРИЯ – ПОТЕНЦИАЛ И ЕМПИРИЧНИ СВИДЕТЕЛСТВА

Николета Д. Карамилева¹

Университет за национално и световно стопанство – София,
България

E-mail: ¹n.karamileva@unwe.bg

Резюме: Настоящото изследване е насочено към установяване на връзките между производствени и климатични показатели като основа за създаването на климатичен финансов инструмент с цел намаляване волатилността на постигнатите финансови резултати на земеделските производители от региона на Добруджа. За целта се прилагат проектиране и изпълнение на климатичен дериват със съпътстващите го допускания и ограничения, целящ поглъщането на негативните ефекти от промяната в нивата на валежите, настъпващите суши и нарастващите климатични амплитуди за зърнените култури. Бива измерена и неговата ефективност на базата на вариращите температурни и производствено-икономически стойности на земеделския производител. Не на последно място разработката разглежда критично и необходимите условия, за да бъде разкрит подобен тип пазар у нас.

Ключови думи: климатични финанси, климатични инвестиции, деривати.

Тази статия се **цитира**, както следва: **Карамилева, Н.** (2021). Климатичните инвестиции в България – потенциал и емпирични свидетелства. Народностопански архив, (2), с. 21-40.

URL: www2.uni-svishtov.bg/NSArhiv

JEL: Q14, Q54, G11, G15.

* * *

Въведение

Съществуването на климатичните инвестиции е предопределено от дефинирането на климатичния риск като такъв, предизвикващ и финансова несигурност. По правило той представлява неблагоприятните ефекти в резултат от промяната в климата като функция от

обема и честотата им. С възникването на този тип несигурност при финансовото управление на организациите се появява и възможността за финансирането ѝ и опитът за овладяването ѝ чрез финансови инструменти. Като все по-актуална тема сред секторите, зависещи от условията на климата, и в частност земеделието, ще бъде направен емпиричен тест за възможността да се проектира, упражни и измери като ефективност климатичен дериват за зърнопроизводителна земеделска кооперация в България.

Обект на настоящото изследване са климатичните инвестиции – в частност климатичните деривати.

Предметът представлява потенциала за развитието на този тип инвестиции в България, анализиран чрез емпирично изследване – симулация на климатичен дериват в диапазона проектиране–изпълнение–ефективност.

Целта на разработката е да бъде аргументирано развитието и представени възможностите пред използването на климатични деривати за земеделските производители на зърнени култури, като се изследва целесъобразността им на базата на исторически климатични и производствени стойности.

Работна хипотеза: климатичните инвестиции са нова област, която все още се счита за авангарден инвестиционен сектор, но предлага възможности пред климатично уязвими индустрии, конкретно в изследването – земеделската, чрез които да се минимализира волатилността на финансовите резултати, абсорбирайки загубите, следствие от неблагоприятните климатични условия.

1. Климатичните деривати като инструмент за управление на риска в земеделската индустрия

Влиянието на климатичния риск е многообразно и определени организации (като селскостопанските например) са по-предразположени към него, но същевременно с това и техният вид варира според конкретните аномалии. Тук трябва да разграничим две разновидности на климатичния риск, което ще ни послужи за диференциране на финансирането му – корелиран и некорелиран. Корелиран е такъв, който се отнася до едновременното произтичане на множество загуби от едно единично събитие. Некорелираните рискове, от своя страна, са свързани с ниска комбинирана волатилност в резултат на явления с ефект върху малък брой субекти/обекти или единични случаи. Корелираните рискове – т.е. тези, които са с общо негативно влияние върху масата

инвеститори, са тези, за които борсовият пазар е подходящо място за трансфериране на несигурността чрез дериватни контракти. Некорелираните рискове са обект на търгуване на застрахователните пазари.

За целите на настоящото емпирично изследване трябва да отбележим, че според класическото разбиране земеделските култури не са застраховаеми, защото загубите са корелирани и това противоречи с интереса на застрахователите да разпределят и претеглят риска измежду несигурността на различните си клиенти. Именно затова дериватните контракти идват да запълнят този сегмент и да подсилят рисковете за производителите в агросектора.

На следващо място трябва да отграничим климатичните от обикновените деривати – първите нямат базово търгуваем инструмент зад себе си, търгуван на спот пазара. Казано по друг начин – метеорологичните условия сами по себе си нямат стойност – така и промяната в климата не би могла да бъде „ценообразувана“. Затова и основната цел на климатичните деривати не е като тази на традиционните, а е да хеджира риска, свързан с резултатните обеми като произведени количества реколта, оказващи влияние върху цялостното финансово представяне на организацията. От друга страна, този вид инструмент е съпътстван и с ограничения по адресирането на базовия риск или до каква степен претърпените загуби са корелирани с изчисления за следване климатичен индекс. Ако се породят такова несъответствие, то е в резултат на това, че сумата за получаване от контракта е основана на определена динамика в климата, а не е пряко следствие от намаляването на добивите на производителя.

Частният случай, обект на настоящото емпиричното изследване – земеделска зърнопроизводителна кооперация – е такъв, за който печалбите до голяма степен зависят от консумираните обеми и са от най-чувствителните към промените в климатичните условия.

2. Емпирично изследване – методология

Този анализ ще бъде направен за зърнопроизводителна кооперация в Добруджа и четирите реколтирани от нея култури – пшеница, ечемик, слънчоглед и царевица. Времевият обхват за анализираната взаимовръзка е десетгодишен период – 2009–2019 година. Данните за настоящото изследване бяха събрани от два източника – данните за добивите и финансовите показатели за реколтите са предоставени от управителя на земеделската кооперация „Изток“, град Шабла. Данните

за индексните стойности на температурата (топли и студени градусни дни) са набавени от Евростат за конкретния регион.

Предоставените от земеделската кооперация данни са, както следва: Отглеждана площ (декари), Добив, Среден добив (кг/дка), Средна продажна цена (лв/тон), Приход (лева) за четирите реколтирани от земеделската кооперация култури – пшеница, ечемик, слънчоглед и царевица през периода 2009–2019 година.

3. Проектиране на климатичен дериват за зърнопроизводителите в Добруджа

Седем параметъра характеризират дериватния контракт – индексите, според които се решава резултатът от контракта, типът контракт, периодът на покритие, местоположението на метеорологичната станция, цената на упражняване, тик (сумата, която държателя на контракта получава за всеки ден над или под цената на упражняване) и, ако е съгласувано, максимална премия. Историческата стойност на индекса в даден регион е основата за определяне цената на деривата.

Стъпки в анализа:

3.1. Трансформиране на температурата в индексни температурни дни

Като индикатор, който ще използваме за отправна точка, са индексните стойности на температурата, които в теорията се изразяват чрез Heating degree days – Градусни дни на затопляне и Cooling degree days – Градусни дни на охлаждане. Тъй като в настоящото изследване имаме два типа култури – пшеницата и ечемикът – са с период на засяване и първоначален растеж през зимните месеци, а другите две култури – слънчоглед и царевица – с период на засяване и първоначален растеж през летните месеци, ще направим една хибридна форма на индекса. Ще използваме индекса градусни дни на растеж, но приложен за зимните култури като индекс Heating degree days – динамика на топлите градусни дни през зимните месеци и за летните – индекс Cooling degree days – динамика на студените градусни дни през летните месеци.

Таблица 1

**Динамика на индекса на топлите градусните дни за периода
2009–2019 година в област Добрич**

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2388,64	2522,05	2852,17	2567,38	2371,48	2455,70	2382,18	2490,70	2566,84	2421,51	2073,92

Източник: Евростат

Базовата температура е установена на 15 градуса по Целзий.

Таблица 2

**Динамика на индекса на студените градусните дни за периода
2009–2019 година в област Добрич**

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
90,51	202,02	91,48	265,04	97,91	105,67	182,86	156,50	140,32	125,60	168,17

Източник: Евростат

Базовата температура за топлите месеци, за които горният индекс е изчислен, е 24 градуса по Целзий. Кумулативните индекси за периода са получени чрез трансформирането на температурни данни. За да видим нагледно потенциала за хеджинг позиция, ще сравним средната стойност на индекса за периода с кумулативното разпределение по години:



Източник: Собствени изчисления по данни от Евростат

Фигура 1. Сравнение на динамиката на топлите градусните дни със средната стойност за периода 2009–2019 г.



Източник: Собствени изчисления по данни от Евростат

Фигура 2. Сравнение на динамиката на студентите градусните дни със средната стойност на периода 2009–2019 г.

Визуализираната структура на избраните климатични индекси показва, че има широко поле за използването на хеджинг стратегии на база динамиката в стойностите на индексите.

3.2. Избор на инструмент и цена на упражняване

Най-разпространените видове климатични деривати са кол и пут опциите и суаповете. Целта на тези инструменти е да изгладят стойностите на приходите, да покрият излишните разходи, да възстановят загубените алтернативни разходи, да стимулират продажбите, както и да диверсифицират инвестиционните портфейли.

При климатично-дериватните контракти ключов е моментът, в който трябва да бъде избрана цената на упражняване. Съществуват множество подходи за определянето ѝ, описани в литературата, но тук ще се спрем на три, които са математически и логически сравними за целите на климатичното хеджиране – Рустант, Лорен, Бей и Караро (Roustant, O.; Laurent, J.-P.; Bay, X.; Carraro, L., 2003) предлагат прилагането на исторически средната температура на индекса като базова цена на упражняване (Вариант ЦУ 1 в таблицата по-долу). Гарсиа и Стурденгер (Garcia, A. F. and Sturzenegger, F., 2001) предлагат калкулирането на средна кумулативна стойност минус $\frac{1}{2}$ от стандартното отклонение на индекса за периода на анализ (Вариант ЦУ 2 в таблицата по-долу). Трети метод е този на Платен и Уест (Platen, E. and West, J., 2004), според който цената на упражняване е равна на средната

кумулятивна стойност на индекса плюс $\frac{1}{2}$ от стандартното отклонение (Вариант ЦУ 3 в таблицата по-долу).

Нека изберем път опция с период на покритие 1 година и тик от 100 лева за всяка единица индекс. Ще бъдат представени и трите методологии, за да можем по-късно да оценим ефективността на деривата.

Таблица 3

Статистически показатели на топлите градусни дни

min	max	mean	std.dev
2 073,92	2 852,17	2 462,96	178,6262

Таблица 4

Статистически показатели на студените градусни дни

min	max	mean	std.dev
90,51	265,04	147,83	51,93674

Действителният резултат от изпълнението на дериватния контракт се дефинира като:

$$p(x)_{\text{земеделски производител}} = \begin{cases} D(K_1 - x), & x \leq K_1 \\ 0, & K_1 < x < K_2 \\ D(x - K_2), & x \geq K_2 \end{cases},$$

където D е размерът на стъпката, K_1 е цената на упражняване за студените градусни дни, а K_2 за топлите, x е стойността на индекса на градусните дни.

Очевидно най-високите постигнати резултати са при вариант 3, където цената на упражняване е спрямо средната стойност плюс изчисленото стандартно отклонение за изследвания 10-годишен период на наблюдение на температурите. Резултатите следват логиката – с увеличаването на цената на упражняване се увеличава и постигнатият резултат за деривата.

В този случай цялостната стратегия със закупуването на път опция е силно положителна и с висока стойност на печалба. Този подход би бил много успешен за хеджирането на добивите от културите пшеница и ечемик. Следва анализът на студените градусни дни, които са присъщи към хеджирането на културите слънчоглед и царевица.

Таблица 4

Сценарии Цена на упражняване по индекса Топли градусни дни

година	топли градусни дни	Краен резултат		
		Вариант ЦУ 1	Вариант ЦУ 2	Вариант ЦУ 3
		2 462,96	2 373,65	2 552,27
2009	2388,64	7432,09	0,00	16363,40
2010	2522,05	0,00	0,00	3022,40
2011	2852,17	0,00	0,00	0,00
2012	2567,38	0,00	0,00	0,00
2013	2371,48	9148,09	216,78	18079,40
2014	2455,70	726,09	0,00	9657,40
2015	2382,18	8078,09	0,00	17009,40
2016	2490,70	0,00	0,00	6157,40
2017	2566,84	0,00	0,00	0,00
2018	2421,51	4145,09	0,00	13076,40
2019	2073,92	38904,09	29972,78	47835,40
Средна стойност		6221,23	2744,51	11927,38

Таблица 5

Сценарии Цена на упражняване по индекса Студени градусни дни

година	студени градусни дни	Краен резултат		
		Вариант ЦУ 1	Вариант ЦУ 2	Вариант ЦУ 3
		147,83	121,86	173,79
2009	90,51	5731,55	3134,71	8328,38
2010	202,02	0,00	0,00	0,00
2011	91,48	5634,55	3037,71	8231,38
2012	265,04	0,00	0,00	0,00
2013	97,91	4991,55	2394,71	7588,38
2014	105,67	4215,55	1618,71	6812,38
2015	182,86	0,00	0,00	0,00
2016	156,50	0,00	0,00	1729,38
2017	140,32	750,55	0,00	3347,38
2018	125,60	2222,55	0,00	4819,38
2019	168,17	0,00	0,00	562,38
Средна стойност		2140,57	925,98	3765,37

Отново третата стратегия се оказва с най-високата добавена стойност, така че бихме могли да заключим, че, базирайки се на индексно изчислената температура за даден регион, податлив на корелирани климатични рискове с некатастрофичен характер, можем да изградим добра хеджингова позиция с печеливш финансов резултат, избирайки цена на упражняване, която да е калкулация от средната индексна стойност за периода плюс стандартното отклонение от всички стойности за изследвания период.

Изчислените сценарии за цени на упражняване, и по-конкретно вариант 3 – ще бъде използван при анализа на ефективността на климатичните деривати за изследваната земеделска кооперация.

3.3. Измерване на ефективността на климатичните деривати спрямо финансовите и производствените резултати на земеделска кооперация

Целта на настоящата секция е да представи климатичния дериват в действие като инструмент за справяне с некатастрофичния корелиран риск, като се изгради и анализира оценката на ефективността му при ограничаване на риска в агроиндустрията и в частност зърнопроизводството. Ефективността на климатичните деривати като инструмент за ограничаване на риска ще оценим на базата на две групи индикатори – първата са индексните стойности, които разгледахме в предната секция – топли и студени градусни дни (ТГД и СГД) в зависимост от отглежданата култура. Стойностите са взети освен за периода на анализ – 2009–2019 година, така и са прогнозираните чрез експоненциално изглаждане за периода 2020–2025 година. Индексните стойности ще бъдат базата за изчисляването на стойностната рамка на хеджиране за производителя.

Вторият основен индикатор, който ще използваме като отправна зависима променлива на климатичните промени, е стойността на добивите през периода 2009–2019. Освен това ще използваме и прогнозираните стойности за 2020–2025 година. Тук е важно да се отбележи, че е взет среден добив (в кг/дка) за всяка култура, за да приравним ефекта от различните декари засята площ. Този двуизмерен подход на бъдещи и минали стойности – отправни за изграждането на модела за ефективност на климатичния дериват, ще ни покаже по-цялостна картина на резултатите, даваща поле на изява на инструмента за минали и бъдещи стойности на развитие.

Целта на изградения модел за изчисляване на историческата и прогностичната ефективност на климатичен дериват е да бъде инст-

румент, извършващ ситуационно-специфични изчисления на базата на различната информация за добивите на културите и входните параметри за годините на анализ – вид на културите, местоположение за изчисляването на студените и топли градусни дни, размер на засетите площи и зададен размер на стъпката на деривата. Като се имат предвид входните данни, изчисленията започват с намирането на добив и прогнозен добив за единица отклонение на индекса. Тази стойност е изчислена и за четирите анализирани култури и е на база средния добив (кг/дка) и стандартното отклонение на Топлите градусни дни за ечемика и пшеницата и Студените градусни дни за слънчогледа и царевицата. Получената стойност, заедно с историческата и прогнозираната стойност на индикатора приход на декар, формират първата крайна променлива на модела, а именно – историческа и прогнозна стойност на добивите за единица отклонение на климатичния индекс (отново изчислен за летните и зимните култури).

Таблица 6

Историческа и прогнозна стойност на добивите за единица отклонение на климатичния индекс

Година	Добив/отклонение Пшеница	Добив/отклонение Ечемик	Добив/отклонение Слънчоглед	Добив/отклонение Царевица
2009	1,861	1,942	3,517	8,697
2010	1,808	1,569	4,657	8,031
2011	2,138	1,846	5,418	12,950
2012	1,842	1,851	5,703	8,269
2013	2,296	2,296	6,368	13,663
2014	3,315	2,516	6,178	20,102
2015	3,076	3,128	5,204	11,001
2016	3,061	3,501	5,869	15,207
2017	2,645	2,301	5,655	15,682
2018	2,344	2,971	5,798	19,318
2019	2,253	2,856	6,059	10,930
2020	2,851	3,326	6,206	16,351
2021	2,932	3,467	6,363	17,049
2022	3,014	3,608	6,520	17,748
2023	3,095	3,749	6,677	18,446
2024	3,176	3,890	6,834	19,145
2025	3,258	4,031	6,991	19,843

Вторият клон на изчисленията в модела за климатичен дериват е свързан с формирането на хеджиращата функция, чиято ефективност ще бъде измерена в съвкупността си като изходен резултат от прилагането на модела.

На базата на историческите и прогнозираните индексни стойности, безрисковата норма (основана на дългосрочната доходност на българските 10 годишни ДЦК, както и прогнозни данни за периода 2020-2025 година), зададената времева рамка като първични данни и стандартното отклонение на индексните стойности за периода и избраната стойност на стъпката, като вторично изчислени, достигаме до размера на плащането по климатичния дериватен контракт и изчисляването на премията. Очакваният резултат от деривата за единица изменение в индекса се дефинира с формулата:

$$E_p = D\sigma\left[\frac{K-\mu}{\sigma}\right]^1,$$

където D е размерът на стъпката, приета е стойност 100 лева, или левовата равностойност за единица изменение в индекса; σ е стандартното отклонение на индексните стойности, μ е средната стойност на индекса за изследвания период. K е стойността на ударната цена – взета е стойността, изчислена в предната секция – средната кумулативна стойност на индекса плюс $\frac{1}{2}$ от стандартното отклонение.

Таблица 7

Размер на очаквания резултат от деривата за единица изменение в индекса

Единица изменение ТГД	Единица изменение СГД
19964,73	2319,80

Премията на деривата от своя страна е изчислена като²:

$$c = e^{-r(u-v)}E_p,$$

като c е премията или цената, която ще бъде платена от купувачите на контракта, r е безрисковата норма (10-годишни ДЦК в България), v е датата, на която контрактът е бил издаден/купен, а u е датата, на която контрактът е бил заявен/изтекъл. E_p е очакваното възнаграждение на

¹ Формула по Alaton, P., Djehiche, B., Stillberger, D. (2002). On modelling and pricing weather derivatives. Appl. Math. Financ. 9, 1–20.

² Пак там.

базата на прогнозираните или исторически средни стойности на температурата (Sun, B., & van Kooten, G., 2015).

Таблица 8

Размер на премията по години и прогнозно за периода

Година	Премия ТГД	Премия СГД
2009	143856,30	30324,63
2010	143084,09	30161,85
2011	142571,42	30053,78
2012	141074,11	29738,15
2013	132121,30	27850,91
2014	131326,58	27683,39
2015	118572,86	24994,93
2016	100470,42	21178,97
2017	106914,50	22537,37
2018 ³	0,00	0,00
2019	61620,86	12989,56
2020	57980,86	12222,25
2021	57980,86	12222,25
2022	53525,86	11283,15
2023	57980,86	12222,25
2024	61620,86	12989,56
2025	53525,86	11283,15

Трите компонента, описани като калкулации по-горе, които ще ни доведат до общата хеджинг сума на деривата при вариация в стойността на базовите индекси, са следните:

- Монетарна стойност на исторически постигнатия добив и прогнозен добив за единица отклонение на климатичния индекс;
- Приход и прогнозен приход за деривата за единица отклонение в стойността на индекса;
- Премия, изчислена според формулата по-горе.

³ Стойността „0“, получена за 2018 година, се дължи на стойността на безрисковата норма на възвръщаемост (чиято стойност е нула), взета предвид при изчислението на премията.

Таблица 9

**Хеджинг стойности за деривата при единица вариация
в стойността на индекса, по години**

	Обща сума на защита от деривата при вариация в стойността на индекса (в лева)			
Година	Пшеница	Ечемик	Слънчоглед	Царевица
2009	181 006,01	182 629,51	38 482,59	50 499,06
2010	179 183,29	174 408,26	49 761,85	63 961,85
2011	185 260,15	179 434,62	52 853,78	84 553,78
2012	177 841,81	178 032,81	53 738,15	64 538,15
2013	177 961,55	177 961,55	54 650,91	85 350,91
2014	197 508,44	181 559,86	53 683,39	112 283,39
2015	179 979,70	181 030,20	46 894,93	71 294,93
2016	161 590,75	170 376,80	45 878,97	85 178,97
2017	159 726,29	152 850,25	46 337,37	88 537,37
2018	46 795,26	59 305,82	24 400,00	81 300,00
2019	106 601,60	118 634,67	38 489,56	58 989,56
2020	114 896,42	124 376,13	38 341,15	81 035,37
2021	116 521,07	127 192,70	39 002,00	83 975,07
2022	113 690,72	125 554,28	38 723,74	85 975,67
2023	119 770,36	132 825,85	40 323,70	89 854,49
2024	125 035,01	139 282,43	41 751,86	93 561,50
2025	118 564,65	134 004,00	40 706,30	94 794,79
Общо за прогнозирания период	708 478,23	783 235,39	238 848,74	529 196,89
Общо за минали години	1 753 454,85	1 756 224,36	505 171,48	846 487,95
Средно за прогнозирания период	118 079,71	130 539,23	39 808,12	88 199,48
Средно за минали години	159 404,99	159 656,76	45 924,68	76 953,45

По-интересни са числата, които отразяват какъв процент от общия регистриран приход по култури предизвиква единица изменение в климатичния индекс.

Таблица 10

*Зависимост единица промяна в климатичния индекс за стойността
на общия регистриран приход*

Година	Изменение индекс/ общ реален приход			
	Пшеница	Ечемик	Слънчоглед	Царевица
2009	21%	113%	10%	17%
2010	13%	118%	5%	15%
2011	12%	59%	6%	11%
2012	12%	124%	3%	11%
2013	12%	85%	7%	15%
2014	12%	73%	5%	16%
2015	12%	74%	5%	17%
2016	11%	126%	5%	17%
2017	13%	130%	5%	16%
2018	4%	41%	3%	14%
2019	10%	72%	5%	14%

Още една интересна калкулация представлява броят контракти, които биха били необходими, за да се постигне общата сума на защита от деривата:

Таблица 11

**Брой дериватни контракти, необходими за постигане на общата
сума на защита от деривата**

	Брой дериватни контракти⁴			
Година	Пшеница	Ечемик	Слънчоглед	Царевица
2009	11,06	11,16	4,62	0,16
2010	59,29	57,71	-	-
2011	-	-	6,42	0,10
2012	-	-	-	-
2013	9,84	9,84	7,20	0,09
2014	20,45	18,80	7,88	0,06
2015	10,58	10,64	-	-
2016	26,24	27,67	26,53	0,02
2017	-	-	13,84	0,04
2018	3,58	4,54	5,06	0,06
2019	2,23	2,48	68,44	0,01
2020	3,43	3,71	16,84	0,03
2021	1,77	1,93	17,98	0,03
2022	2,93	3,23	18,78	0,02
2023	2,88	3,20	20,64	0,02
2024	2,83	3,15	22,62	0,02
2025	2,53	2,86	23,42	0,02
Средно:	11,40	11,49	18,59	0,04

На базата на получения брой контракти ще изчислим общата цена за хеджиране въз основа на вече изчислените премии в зависимост от двата използвани индекса – за зимни и летни култури.

⁴ Символът „-“, означава неизпълнението на контракти поради стойността на Цената на упражняване спрямо съответните индекси.

Таблица 12

Цена на хеджа за постигане на общата сума на защита от деривата

Година	Цена на хеджирането (в лв.)			
	Пшеница	Ечемик	Слънчоглед	Царевица
2009	1 591 286,20	1 605 559,03	140 119,69	5 001,18
2010	8 482 750,97	8 256 695,52	-	-
2011	-	-	192 975,55	2 925,76
2012	-	-	-	-
2013	1 300 513,89	1 300 513,89	200 580,01	2 476,17
2014	2 685 826,98	2 468 949,44	218 152,46	1 679,59
2015	1 254 641,88	1 261 964,98	-	-
2016	2 636 678,99	2 780 041,08	561 859,06	430,00
2017	-	-	311 981,77	852,08
2018	-	-	-	-
2019	137 322,61	152 823,43	889 007,54	123,84
2020	198 897,88	215 308,26	205 762,71	343,50
2021	102 703,78	112 109,95	219 711,88	315,78
2022	156 626,77	172 970,69	211 915,26	270,58
2023	167 203,81	185 429,76	252 228,97	265,78
2024	174 268,14	194 125,55	293 769,57	256,31
2025	135 338,78	152 962,43	264 220,18	206,91

Имайки тази информация, може да се пристъпи към калкулирането на най-важния показател – нетната стойност на хеджинг стратегията (Хеджиращата стойност – цената, платена за хеджа).

Таблица 13

Нетна стойност на хеджинг стратегията

	Нетна стойност от операцията (Хедж-Цена)			
Година	Пшеница	Ечемик	Слънчоглед	Царевица
2009	410 936,53	432 742,12	37 695,16	3 327,20
2010	2 140 143,63	1 807 567,47	-	-
2011	-	-	146 398,99	5 305,62
2012	-	-	-	-
2013	451 220,82	451 220,82	193 011,42	5 112,21
2014	1 353 519,05	944 389,27	204 886,92	5 132,79
2015	649 757,36	664 730,34	-	-
2016	1 604 001,49	1 934 326,71	655 268,88	1 299,39
2017	-	-	329 460,22	2 495,30
2018	167 461,67	268 971,62	123 534,50	4 819,38
2019	100 239,98	141 397,68	1 745 224,50	438,55
2020	195 243,50	246 554,66	439 713,98	1 933,95
2021	103 694,58	133 825,83	481 403,01	1 853,84
2022	176 053,74	232 762,37	515 377,64	1 791,21
2023	178 187,10	239 363,30	579 925,82	1 688,18
2024	179 339,70	244 658,96	650 483,18	1 589,83
2025	164 448,95	229 984,78	689 009,04	1 531,40

На базата на получените резултати, бихме могли да заключим, че изпълняването на хеджинг стратегията би могло да допринесе за резултати, които многократно изплащат цената си и подsigуряват позициите на зърнопроизводителите. Прогнозираните стойности също доказват смисъла да се инвестира в климатичен дериват на базата на индексите за топли и студени градусни дни или теоретично дефинирани като Градусни дни на растеж.

В обобщение създаденият модел извлича информация от набавените входни данни, за да идентифицира:

- Взаимовръзката между индексите на градусните дни и добивите – в исторически и прогностичен аспект;

- Взаимовръзката между индексите на градусните дни и приходите за декар – в исторически и прогностичен аспект;
- Потенциалното покритие за земеделската кооперация с помощта на климатичен дериват при зададените допускания и условности на модела;
- Икономическите загуби в резултат на вариация на стойностите на индекса;
- Дериватен контракт със зададена стъпка за оценка и възможността му да покрие потенциални икономически загуби;
- Цената на климатичния дериват под формата на премия;
- Възнаграждение от климатичен дериват за единица промяна в климатичния индекс;

При тези параметри и посочените взаимовръзки фермерът/кооперацията биха били способни, лесно да видят възможната си загуба в резултат на различно представените входни данни, както и на предпочитанията си за период, цена на упражняване и др.

Крайната цел на този модел бе дефинирането потенциала на покритие на даден производител в зависимост от добивите му за разполагаемата площ в зависимост от отглежданите култури и индексното разпределение на температурите. Тук обаче идва въпросът, при зададената ефективност на деривата за производителите от земеделската кооперация и сумите, които евентуално те биха получили от упражняването на индексно-базирания климатичен дериват, кой би платил сметката? Вариантите са, този тип контракти да се търгуват на борсовия или на извънборсовия пазар. Ако бъдат търгувани на борсовия пазар, по примера на Чикагската стокова борса, могат да съществуват стандартизирани договори, които да се търгуват публично на БФБ или под форма на електронен аукцион (онлайн), като цените могат да бъдат постоянно предоговаряни от пазарните участници, с което би се постигнало пълна прозрачност в процеса по търгуване на инструментите. Ако са търгувани извънборсово, където климатичните деривати са на базата на индивидуализирани договори между страните, тогава цените и договорките по условията на контрактите остават обект на водене на преговори от страните по договора.

Заклучение

За пълноценното съществуване на климатичните деривати в България и възможността да се компенсират земеделските производители, трябва да съществува подходяща инвестиционна среда и държавни

регулации, които да поощряват изкупуването на риска от производителя. Това би било печеливша стратегия и за държавата, защото необходимостта от субсидиране поради лоши климатични условия за дадена годишна реколта може да се замести от поддържането на пазар, в който рисковете се „изкупуват“ от частни инвеститори и компенсират загубите на земеделците.

Разработеният в изследването модел доказва целесъобразността от въвеждането на климатично-индексни деривати, които да компенсират производителите в абсорбирането на загубите в резултат на корелираните, некатастрофични рискове. Климатично-индексните контракти доказано намаляват разходите, настъпващи в резултат на климатични изменения за фермерите и обществото, ако правилно се установят стимули и финансова екосистема за използването им. Важно е да се повиши знанието и информираността на производителите относно тези инструменти за намаляването на рисковете и потенциалните загуби. След като това се случи, би се създала критична маса от производители, които ще са базата за формиране на извънборсов пазар за търгуване на тези контракти.

Използвани източници

- Желязкова, В. (2013). Климатичните промени и екологичният риск в дейността на финансовите институции. С. Издателство "Св. Григорий Богослов".
- Недев, Т. (2008). Борси и борсови сделки. С.: УИ „Стопанство“.
- Alaton, P., Djehiche, B., Stillberger, D. (2002). On modelling and pricing weather derivatives. *Appl. Math. Financ.* 9, 1–20.
- Platen, E. and West, J. (2004): Fair Pricing of Weather Derivatives, working paper, http://www.qfrc.uts.edu.au/research/research_papers/rp106.pdf
- Roustant, O., Laurent, J.-P., Bay, X., Carraro, L. (2003). Model Risk in the Pricing of Weather Derivatives, http://www.emse.fr/spip/IMG/pdf/Model_Risk_Pricing_Weather_Derivatives-2.pdf
- Spaulding Aslihan & Kanakasabai Murali & Hao Jianqiang & Skees Jerry. (2010). "Can Weather Derivative Contracts Help Mitigating Agricultural Risk? Microeconomic Policy Implications for Romania," *EcoMod2003 330700139*, *EcoMod*.
- Stulec, I., Petljak, K., Bakovic, T. (2016). Effectiveness of weather derivatives as a hedge against the weather risk in agriculture. *Agric. Econ.* – Czech, 62: 356-362.

- Sun, B., & van Kooten, G. (2015). Financial weather derivatives for corn production in Northern China: A comparison of pricing methods. *Journal of Empirical Finance*, 32, 201-209.
- Thornes, John.E. (2006). An Introduction to whether and climate derivatives. *Whether*, vol.58, p. 193-196.
- Vedenov, Dmitry V. & Barnett, Barry J. (2004). "Efficiency of Weather Derivatives as Primary Crop Insurance Instruments," *Journal of Agricultural and Resource Economics, Western Agricultural Economics Association*, vol. 29(3), pages 1-17.
- Zeng, L. (2000) Weather derivatives and weather insurance: Concept, application, and analysis. *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 81, p.2075-2082
- Евростат: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Николета Карамилева е докторант в катедра „Финанси“ на Университета за национално и световно стопанство гр. София. Дисертационният ѝ труд е на тема „Влиянието на климатичните промени върху пазара на портфейлни инвестиции и възможностите пред района на Добруджа“. Научните ѝ интереси са в областта на климатичните финанси, поведенчески и неврофинанси.

ORCID ID: 0000-0003-4376-7247

ISSN 0323-9004

Народно стопански архив

Свищов, година LXXIV, книга 2 - 2021

Инвестиционната среда и проблемите на придобиването на собственост върху недвижими имоти в Грузия от инвеститори

Климатичните инвестиции в България – потенциал и емпирични свидетелства

Влияние на товарния железопътен транспорт върху развитието на регионите в България

Нефинансови фактори при управление на взаимоотношенията директор – учители

Преструктуриране и консолидация на банките в България – системен анализ и оценка

СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ „Д. А. ЦЕНОВ“



СВИЩОВ

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:

Проф. д-р Андрей Захариев – главен редактор
Проф. д-р Йордан Василев – зам. главен редактор
Проф. д-р Стоян Проданов
Доц. д-р Искра Пантелеева
Доц. д-р Пламен Йорданов
Доц. д-р Светослав Илийчовски
Доц. д-р Пламен Петков
Доц. д-р Анатолий Асенов
Доц. д-р Тодор Кръстевич

МЕЖДУНАРОДЕН СЪВЕТ:

Проф. д-р ик.н. Михаил А. Ескиндаров – Финансов университет при Правителството на Руската федерация, Москва (Русия).
Проф. д-р ик.н. Григоре Белостечник – Молдовска академия за икономически изследвания, Кишинев (Молдова).
Проф. д-р ик.н. Михаил Ив. Зверяков – Одески държавен икономически университет, Одеса (Украйна).
Проф. д-р ик.н. Андрий Крисоватий – Тернополски национален икономически университет, Тернопол (Украйна).
Проф. д-р ик.н. Йон Кукуй – Университет Валахия, Търговище (Румъния)
Проф. д-р Кен О'Нийл – Университет Ълстер (Ирландия)
Проф. д-р Ричард Торп – Университет Лийдс (Великобритания)
Проф. д-р ик.н. Олена Непочатенко – Умански национален аграрен университет, Уман (Украйна)
Проф. д-р ик.н. Дмитрий Лукьяненко – Киевски национален икономически университет "Вадим Гетман", Киев (Украйна)
Доц. д-р Мария Стефан – Университет "Валахия", Търговище (Румъния)
Доц. д-р Анисоара Дунка - Университет "Валахия", Търговище (Румъния)
Доц. д-р Владимир Климух – Брановички държавен университет, Бранович (Беларус)

Екип за техническо обслужване:

Технически секретар – Деяна Веселинова
Стилов редактор – Анка Танева
Превод на английски език – ст. преп. Венцислав Диков и ст. преп. д-р Петър Тодоров

Адрес на редакцията:

5250 Свищов, ул. „Ем. Чакъров” 2
Проф. д-р Андрей Захариев – главен редактор
☎ (+359) 889 882 298
Деяна Веселинова – технически секретар
☎ (+359) 631 66 309, e-mail: nsarhiv@uni-svishtov.bg
Благовеста Борисова – компютърен дизайн
☎ (+359) 882 552 516, e-mail: b.borisova@uni-svishtov.bg

Отпечатването на списанието за 2021 г. се осъществява с безвъзмездната финансова помощ на Фонд „Научни изследвания” – Договор ДНП № КП-06-ПП2-0045 по конкурс „Българска научна периодика – 2021 г.”

© Академично издателство „Ценов” – Свищов
© Стопанска академия „Димитър А. Ценов” – Свищов

НАРОДНОСТОПАНСКИ АРХИВ

ГОДИНА LXXIV, КНИГА 2 – 2021

СЪДЪРЖАНИЕ

Лиа Кекелидзе

Инвестиционната среда и проблемите на придобиването на собственост
върху недвижими имоти в Грузия от инвеститори /3

Николета Карамилева

Климатичните инвестиции в България – потенциал и емпирични
свидетелства /21

Петя Коралова-Ножарова

Влияние на товарния железопътен транспорт върху развитието
на регионите в България /41

Александър Филипов

Нефинансови фактори при управление на взаимоотношенията
директор – учители /59

Орлин Япраков

Преструктуриране и консолидация на банките в България – системен
анализ и оценка /73